

(6) A6, 3356



ASR

①9 **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 197 15 779 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
C 09 J 5/00
C 09 J 175/04
G 11 B 7/26

⑳ Aktenzeichen: 197 15 779.3
㉔ Anmeldetag: 16. 4. 97
㉔3 Offenlegungstag: 22. 10. 98

DE 197 15 779 A 1

㉔1 Anmelder:
Fairchild Technologies GmbH Geräte zur
Halbleitertechnologie, 71665 Vaihingen, DE

㉔4 Vertreter:
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188
Stuttgart

㉔2 Erfinder:
Zaiss, Roland, 71638 Ludwigsburg, DE

㉔6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

DE 40 41 199 A1
DE 38 33 788 A1
US 49 90 208

JP Patents Abstracts of Japan:
6-136328 A., C-1239, Aug. 18, 1994, Vol. 18, No. 443;
4-309581 A., C-1037, March 19, 1993, Vol. 17, No. 135;
60-229974 A., C- 339, April 15, 1986, Vol. 10, No. 98;
07126577 A;
8-273210 A;
8-273208 A;
1-204727 A;

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉔4 Verfahren und Einrichtung zum Verkleben scheibenförmiger Kunststoffsubstrate

㉔7 Bei einem Verfahren zum flächigen Verkleben zweier
scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum Herstellen
von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs
wird auf eine oder beide Kunststoffsubstrate ein Klebe-
mittel über die im wesentlichen gesamte Oberfläche
gleichmäßig und dünn aufgebracht. Um dabei Luftein-
schlüsse und/oder nicht verklebte Zonen zwischen den
beiden Kunststoffsubstraten vermeiden zu können, ist
vorgesehen, daß nach dem Aufbringen des Klebemittels
die beiden Kunststoffsubstrate in eine Vakuumkammer
im Abstand übereinander gehalten verbracht werden,
daß danach unter Anwenden von Vakuum die beiden
Kunststoffsubstrate aufeinandergelegt werden und daß
dann die Vakuumkammer belüftet wird.

DE 197 15 779 A 1

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier vorzugsweise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum bspw. Herstellen von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 bzw. dem des Anspruchs 11.

Optische Aufzeichnungsträger in Form der herkömmlichen Kompaktdisks, sogenannte CDs, besitzen einen Außendurchmesser von 120 mm, ein Mittelloch mit einem Durchmesser von 15 mm und eine Scheibendicke von 1,2 mm. Bei der neuen Generation von optischen Aufzeichnungsträgern, den sogenannten DVD (Digital Versatile Discs) werden zwei Scheibenteile von jeweils 0,6 mm aufeinander gebracht und verklebt, so daß im Ergebnis ein optischer Aufzeichnungsträger mit den herkömmlichen Abmaßen einer Kompaktdisc erhalten wird. Dabei können die Scheibenelemente entweder durch ein Trägerscheibenelement (Carrier) und ein Leerscheibenelement (Blanc) oder zwei Trägerscheibenelemente aufeinander gebracht werden.

Zum Verkleben solcher aus einem geeigneten Kunststoff hergestellter Scheibenelemente bzw. Substrate wird bisher ein lösungsmittelfreier Schmelzkleber verwendet, dessen Klebekraft durch Einwirkung von Wärme aktiviert wird.

Die hier bisher verwendeten Kleber weisen jedoch einige Nachteile auf. Zum einen müssen die mit der für die Laserreflektion notwendigen Aluminiumschicht beschichteten Scheibenelemente zusätzlich zuerst noch auf der mit Aluminium beschichteten Seite mit einem UV-Schutzlack überzogen werden, um ein partielles, ungewolltes Oxidieren und Altern der Aluminiumschicht zu vermeiden, da bei den momentan verwendeten Klebern Luftfeinschlüsse und chemische Reaktionen zwischen Kleber und Aluminium sowie eventuell nicht verklebte Zonen, nicht vermieden werden können. Zum anderen besitzen diese Kleber keinerlei optische Qualität. Eine gute optische Qualität ist jedoch bei einigen Arten von DVDs wie bspw. bei der DVD9 unbedingt erforderlich, da bei diesen Arten von DVDs ein für das Lesen der auf dem Datenträger vorhandenen Informationen zuständiger Laserstrahl durch die Klebeschicht hindurch vorhandene Informationen abliest. Desweiteren ist die Verarbeitung der bisher verwendeten Kleber aufgrund der hohen Konsistenz bzw. Zähigkeit der Kleber mit erheblichem Aufwand verbunden.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren und eine Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier vorzugsweise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum bspw. Herstellen von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs, zu schaffen, mit dem bzw. der Luftfeinschlüsse und/oder nicht verklebte Zonen zwischen den beiden Kunststoffsubstraten vermieden sind.

Außerdem soll das bisher notwendige zusätzliche Schutzlackieren der mit Aluminium beschichteten Oberflächen der Scheibenelemente entfallen, da bei diesem Verfahren der Kleber gleichzeitig den Schutzlack sowie der Schutzlack gleichzeitig den Kleber darstellt, also gleichermaßen beide Zwecke erfüllt und somit ein bisher notwendiger Verfahrensschritt (das separate Schutzlackieren vor dem Verkleben der Scheibenelemente) entfallen können soll. Desweiteren soll ein Verkleben mit einer guten optischen Klebeschicht ermöglicht werden, das somit auch die Herstellung von DVDs ermöglicht, bei denen ein für das Ablesen der Informationen zuständiger Laserstrahl auch durch die Klebeschicht hindurch ablesen kann, wie es bspw. bei der DVD9 notwendig ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einem Verfahren bzw. einer Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier

Kunststoffsubstrate der genannten Art die im Anspruch 1 bzw. 11 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ist es möglich, die beiden Kunststoffsubstrate derart klebend aufeinander zu bringen, daß keinerlei Luftfeinschlüsse und/oder nichtverklebte Zonen vorhanden sind und daß die beiden Kunststoffsubstrate ihre ebene Form auch nach der Verklebung beibehalten.

Um einen ausreichend dünnen und homogenen Klebemittelauftrag auf den Kunststoffsubstraten zu erreichen, sind die Merkmale gemäß Anspruch 2 vorgesehen.

Gemäß den Merkmalen nach Anspruch 3 ergibt sich eine optimale Voraussetzung für das klebende Auseinanderbringen der beiden Kunststoffsubstrate. Dabei ist es zweckmäßig, die Merkmale gemäß Anspruch 4 vorzusehen. Um hierbei den physikalischen Adhäsionsprozeß kontrolliert und schnell starten zu können, sind dabei die Merkmale gemäß Anspruch 5 bevorzugt vorgesehen. Eine weitere Optimierung des Adhäsionsprozesses wird dann verwirklicht, wenn auch die Merkmale gemäß Anspruch 6 verwendet sind.

Für eine optimale Ausrichtung der miteinander fest zu verklebenden Kunststoffsubstrate dienen die Merkmale gemäß Anspruch 7.

In bevorzugter Weise wird gemäß dem Merkmal des Anspruchs 8 als Klebemittel ein UV-härtender Klebelack verwendet, dessen Trocknung und Aushärtung entsprechend den Merkmalen des Anspruchs 9 beschleunigt wird. Möglich ist es aber auch, gemäß dem Merkmal des Anspruchs 10 als Klebemittel ein Zwei-Komponenten-Kleber zu verwenden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier Kunststoffsubstrate ergeben sich aus den Merkmalen der weiteren Unteransprüche.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert ist. Es zeigen:

Fig. 1 bis 8 einzelne Verfahrensschritte zum flächigen Verkleben zweier scheibenförmiger Kunststoffsubstrate anhand der in diesen Figuren in schematischer und längsgeschnittener Darstellung gezeigten Einheiten einer Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier scheibenförmiger Kunststoffsubstrate.

Für das Verfahren zum flächigen Verkleben zweier scheibenförmiger Kunststoffsubstrate in Form von gleichen Abmessungen aufweisenden Scheiben- bzw. Discselementen 11 und 12 eines optischen Aufzeichnungsträgers, bspw. einer DVD (Digital Versatile Disc) 15 zeigen die Fig. 1 und 2 eine erste Einheit bzw. Station 13, in welcher beide Scheibenelemente 11 und 12 mit einem Klebemittel 14 versehen werden.

Diese erste Station 13 besitzt eine topfförmige Aufnahme 16, die mit einem eingezogenen oberen Rand 17 versehen ist. Innerhalb der topfförmigen Aufnahme 16 ist zentrisch ein rotierend angetriebener Halter 18 vorgesehen, auf den das jeweilige Scheibenelement 11, 12 mit der mit Klebemittel 14 zu beschichtenden Oberfläche 19 nach oben auflegbar ist. Die Zentrierung des Scheibenelementes 11, 12 erfolgt durch einen Halteransatz 21, der das Mittelloch 20 des Scheibenelementes 11, 12 durchdringt. Mittels eines Dosierarmes 23 wird zähfließendes Klebemittel 14 in Form einer Raupe 24 ringförmig auf den dem Mittelloch 22 benachbarten inneren Bereich des Scheibenelementes 11, 12 aufgebracht, wobei der Halter 18 mit dem Scheibenelement 11, 12 mit einer Drehzahl von etwa 50 bis 100 U/min rotierend angetrieben ist. Ist die Klebemitteltaupe 24 aufgebracht, wird die Rotationsgeschwindigkeit des Halters 18 und damit des Scheibenelementes 11 oder 12 auf etwa 2500 bis 5000 U/min

erhöht, so daß das Klebemittel 14 ausgehend von der Raupenform 24 über die gesamte Oberfläche 19 abgeschleudert und dabei gleichmäßig verteilt wird. Dies ergibt eine gleichmäßig verteilte, dünne Klebemittelschicht 25, d.h. vorhandenes bzw. abgeschleudertes restliches Klebemittel 14 wird in nicht dargestellter Weise in der topförmigen Aufnahme 16 aufgefangen und rückgeführt.

Als Klebemittel 14 wird in bevorzugter Weise ein UV-härtbarer Kleber bzw. Klebelack verwendet. Die beiden Kunststoffsubstrate sind bspw. Polycarbonatscheiben 11, 12, die einen Außendurchmesser von 120 mm, ein Mittelloch 22 mit einem Durchmesser von 15 mm und jeweils eine Dicke von 0,6 mm aufweisen. Dabei sind die Scheibenelemente 11, 12 entweder durch eine Aufzeichnungsträgerscheibe (Carrier Disc) und eine Leerscheibe (Blanc) für eine einseitige DVD oder durch zwei Aufzeichnungsträgerscheiben für eine zweiseitige DVD gebildet.

Nach diesem Klebemittelauftrag werden die beiden Scheibenelemente 11 und 12 nacheinander oder bei doppelter Ausbildung der ersten Station 13 gleichzeitig in nicht dargestellter Weise mittels einer Handhabungsvorrichtung in eine als Vakuumvorrichtung ausgebildete zweite Station 30 gemäß Fig. 3 verbracht. Die Vakuumvorrichtung 30 besitzt ein Bodenteil 31 und ein Deckteil 32, die zur Bildung einer Vakuumkammer 36 gasdicht miteinander verbindbar sind. Der Bodenteil 31 besitzt eine Bodenplatte 33 mit einem Ringrand 34, der an mindestens einer Umfangsstelle mit einer radialen Öffnung 37 versehen ist. Die Bodenplatte 33 ist mit einem zylindrischen zentrischen gestuften Ansatz versehen, auf dessen bodenplattenseitigen und durchmessergrößerem Teil 38 das betreffende Scheibenelement 11, 12 auflegbar ist und dessen durchmessergeringerer Teil 39 durch das Mittelloch 22 des Scheibenelementes 11, 12 greift. Der Bodenteil 31 ist ferner mit einer Zentriervorrichtung 40 versehen, die mehrere flache über den Umfang verteilte radiale Spann/Zentrierschieber 41, die im Bereich zwischen den beiden Ansatzteilen 38, 39 vorgesehen sind, und einen Spann/Zentrierbolzen 42 aufweist, der die Bodenplatte 33 und den Ansatzteil 38 in zentrischer Lage axial durchdringt und die radial spreizbaren Schieber 41 durch eine axiale Bewegung beaufschlagen kann.

Der Deckteil 32 besitzt ebenfalls eine der Zentriervorrichtung 40 entsprechende Zentriervorrichtung 50 mit mehreren flachen Spann/Zentrierschiebern 51 und einem Spann/Zentrierbolzen 52, die im Bereich eines zylindrischen, zentrischen, gestuften Ansatzes 48, 49 einer Deckelplatte 53 vorgesehen sind. In der Deckelplatte 53 bzw. dem Ansatzteil 48 sind ferner den Ansatzteil 49 umgebende und umfangsseitig verteilt angeordnete Gewichte 47 eingelassen, die mit axialen Führungsstiften 46 verbunden sind, welche in der Deckelplatte 53 axial verschiebbar geführt sind.

Gemäß Fig. 3 wird das Scheibenelement 11 auf den Deckteil 32 (Pfeil A) und das Scheibenelement 12 auf den Bodenteil 31 (Pfeil B) gebracht, wobei der durchmessergeringere Vorzentrieransatzteil 39 bzw. 49 das Mittelloch 22 des Scheibenelementes 11 bzw. 12 durchdringt. Dabei liegt das Scheibenelement 12 lose auf dem Bodenteil 31 auf, während das Scheibenelement 11 bei in Richtung des Pfeiles A eingedrücktem Zentrier/Spännbolzen 52 am Deckteil 32 festgespannt gehalten ist. Die beiden Scheibenelemente 11 und 12 sind derart angeordnet, daß die jeweilige mit der Klebemittelschicht 25 versehene Oberfläche 19 nach oben zeigt.

Gemäß Pfeil D der Fig. 3 wird der Deckteil 32 mit dem Scheibenelement 11 auf den Bodenteil 31 der Vakuumvorrichtung 30 gebracht, so daß die Vakuumkammer 36 hermetisch verschlossen ist. Gemäß den Fig. 4 und 5 wird dann über die mindestens eine Öffnung 37 Luft abgesaugt und die Vakuumkammer 36 evakuiert. In diesem Zustand sind die

Klebmittelschichten 25 an beiden Scheibenelementen 11 und 12 noch feucht bzw. naß.

Ist die Vakuumkammer 36 auf einen vorbestimmten Vakuumdruck gebracht, wird gemäß Fig. 6 die Spann/Zentriervorrichtung 45 im Deckteil 32 gelöst (Pfeil E), so daß das obere Scheibenelement 11 nach unten auf das untere Scheibenelement 12 fällt, wobei die Fallbewegung durch die ebenfalls nach unten fallenden Gewichte 47 unterstützt werden. Dabei gelangt das obere Scheibenelement 11 mit seinem Mittelloch 22 aus dem Vorzentrieransatzteil 39 des Deckteils 32 über den Vorzentriervorsprung 53 des Bodenteils 31. Die beiden Klebemittelschichten 25 gelangen naß in naß aufeinander.

Gemäß Fig. 7 wird dann die Vakuumkammer 36 wieder belüftet, wodurch der in der Kammer 36 auftretende Atmosphärendruck bewirkt, daß noch eventuell kontaktlose Zonen zwischen dem Klebemittel 14 und den beiden Elementen 11 und 12 aufeinander gepreßt werden. Eventuell noch vorhandene kontaktfreie Zonen oder Einschlüsse werden hierdurch beseitigt.

Gemäß Fig. 8 wird nach dem Belüften der Vakuumkammer 36 die Zentrier/Spännvorrichtung 40 im Bodenteil 31 aktiviert (Pfeil F), so daß der axial bewegte Zentrier/Spännbolzen 42 die Zentrierschieber 41 bewegt, so daß die Mittellöcher 22 der beiden Scheibenelemente 11 und 12 in genaue Flucht miteinander gebracht werden.

In nicht dargestellter Weise wird nach Öffnen der Vakuumvorrichtung 30 die aus den beiden Scheibenelementen 11 und 12 verklebend hergestellte DVD 15 aus der Vakuumvorrichtung 30 entnommen und einer UV-Trocknungsvorrichtung zugeführt, in welcher ggf. unter Rotation das UV-Klebmittel 14 vollständig ausgehärtet wird.

Wenn auch beim vorstehend beschriebenen Verfahren von einem UV-härtbaren Klebemittel 14 ausgegangen wird, versteht es sich, daß statt dieses Klebemittels ein Zweikomponenten-Kleber verwendet werden kann.

Außerdem ist es möglich, das jeweils obere Scheibenelement durch Federkraft o. dgl. auf das untere Scheibenelement in der Vakuumkammer zu bringen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum flächigen Verkleben zweier vorzugsweise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate zum bspw. Herstellen von optischen Aufzeichnungsträger in Form von DVDs, bei dem auf eine oder beide Kunststoffsubstrate ein Klebemittel über die im Wesentlichen gesamte Oberfläche gleichmäßig und dünn aufgebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Aufbringen des Klebemittels die beiden Kunststoffsubstrate in eine Vakuumkammer im Abstand übereinander gehalten verbracht werden, daß danach unter Anwenden von Vakuum die beiden Kunststoffsubstrate aufeinandergelegt werden und daß dann die Vakuumkammer belüftet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Klebemittel auf beiden Kunststoffsubstraten etwa zentrisch ringförmig aufgetragen und über die Substratoberfläche abgeschleudert wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das eine Kunststoffsubstrat bodenseitig und das andere Kunststoffsubstrat deckelseitig in die Vakuumkammer eingelegt wird, wobei das andere Kunststoffsubstrat deckelseitig hängend festgehalten wird.
4. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß mit oder nach dem Anwenden von Vakuum in der Vakuumkammer das deckelseitig hän-

gende Kunststoffsubstrat losgelassen und fallengelassen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das deckelseitig hängende Kunststoffsubstrat kraft- oder gewichtsbelastet auf das untere Kunststoffsubstrat gebracht wird. 5

6. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden auf den betreffenden Substratflächen aufgetragenen Klebemittelschichten in jeweils noch feuchtem Zustand aufeinander gebracht werden. 10

7. Verfahren nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden aufeinanderliegenden Kunststoffsubstrate nach dem Belüften der Vakuumkammer zueinander zentriert werden. 15

8. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Klebemittel ein UV-härtender Klebelack verwendet wird.

9. Verfahren nach den Ansprüchen 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden klebend aufeinandergelegten Kunststoffsubstrate in eine UV-Trockenstation gebracht und unter Rotation getrocknet werden.

10. Verfahren nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß Klebemittel ein Zwei-Komponenten-Kleber verwendet wird. 25

11. Einrichtung zum flächigen Verkleben zweier vorzugsweise scheibenförmiger Kunststoffsubstrate (11, 12) zum bspw. Herstellen von optischen Aufzeichnungsträgern in Form von DVDs (10), wobei auf eine oder beide Kunststoffsubstrate (11, 12) ein Klebemittel (14) über die im Wesentlichen gesamte Oberfläche (19) gleichmäßig und dünn aufgebracht ist, dadurch gekennzeichnet, daß eine Vakuumkammer (36) vorgesehen ist, die eine bodenseitige Auflage (31) für das eine Kunststoffsubstrat (12) und eine deckelseitige Halterung (32) für das andere Kunststoffsubstrat (11) aufweist. 30 35

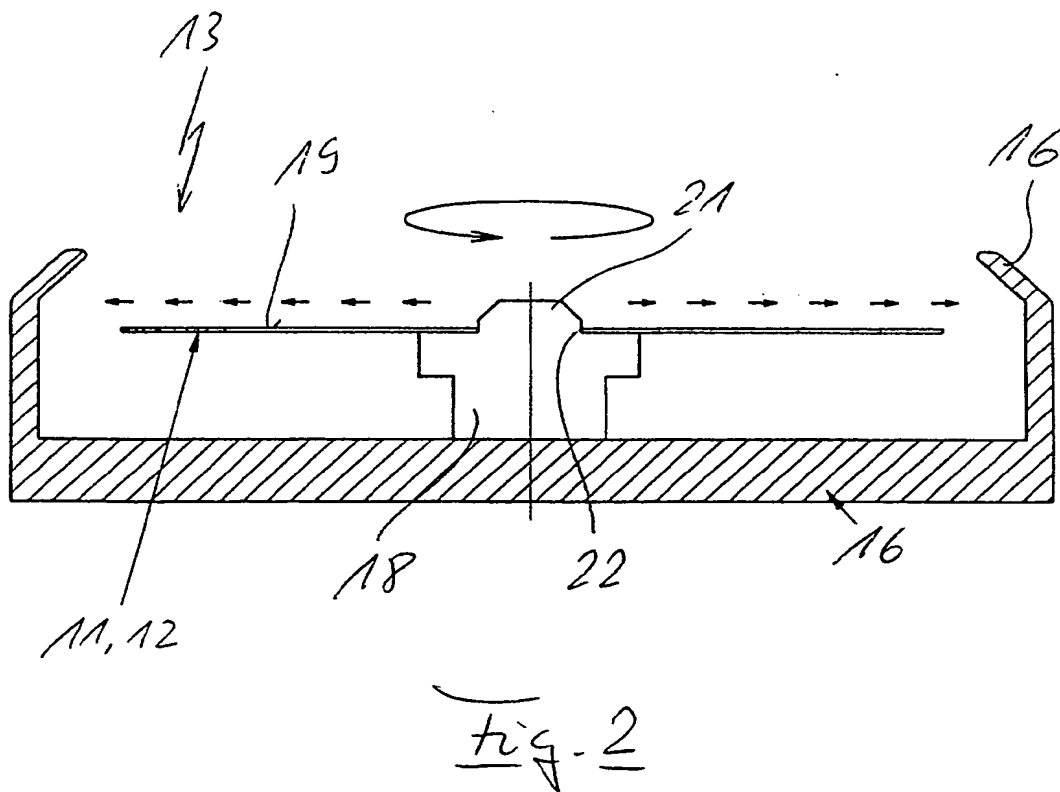
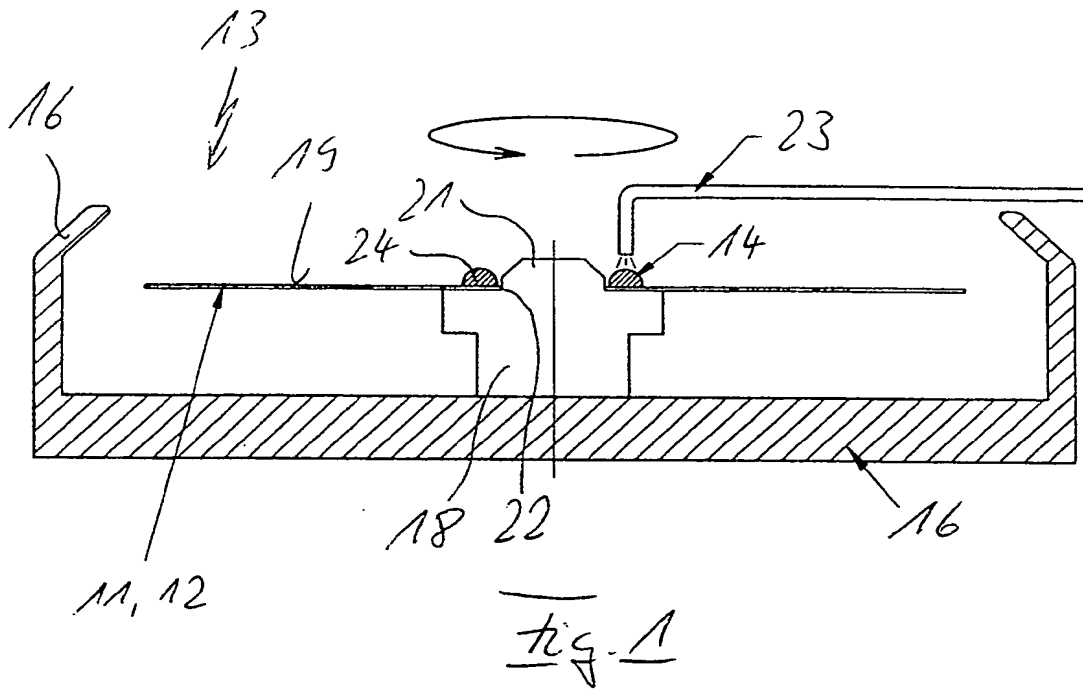
12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die boden- und/oder deckelseitige Halterung (31, 32) eine Spann/Zentriervorrichtung (40, 50) für ein Mittelloch (22) des Kunststoffsubstrats (11, 12) aufweist. 40

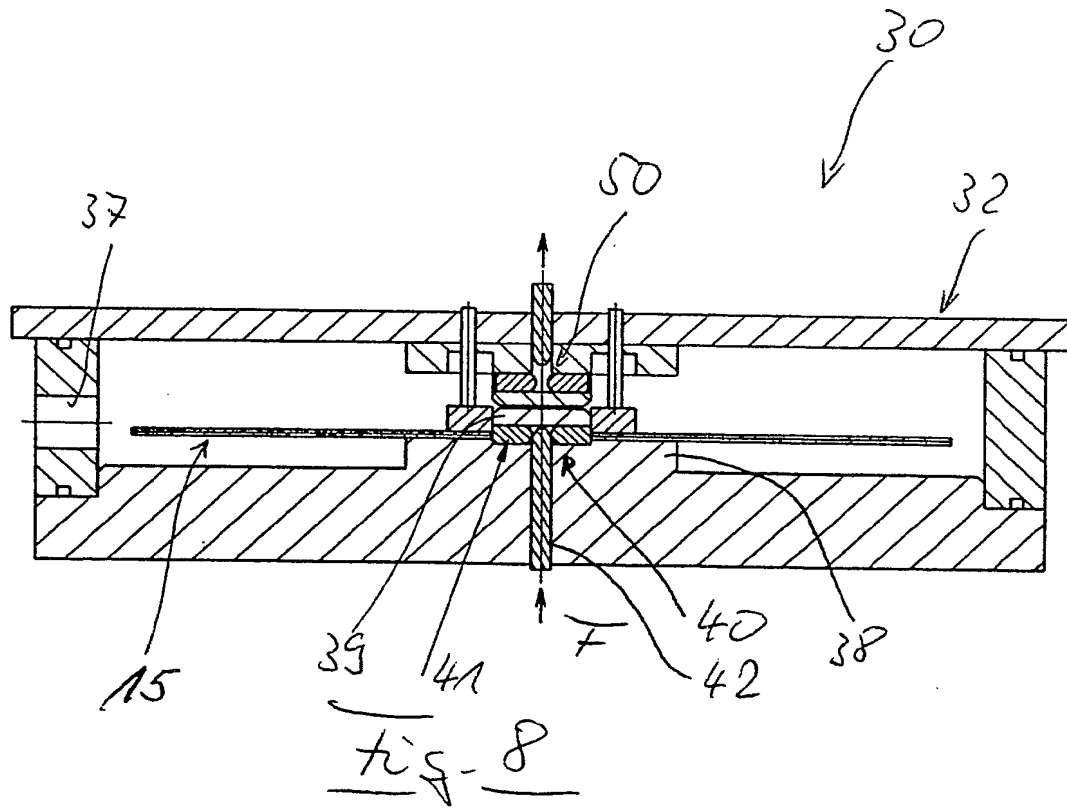
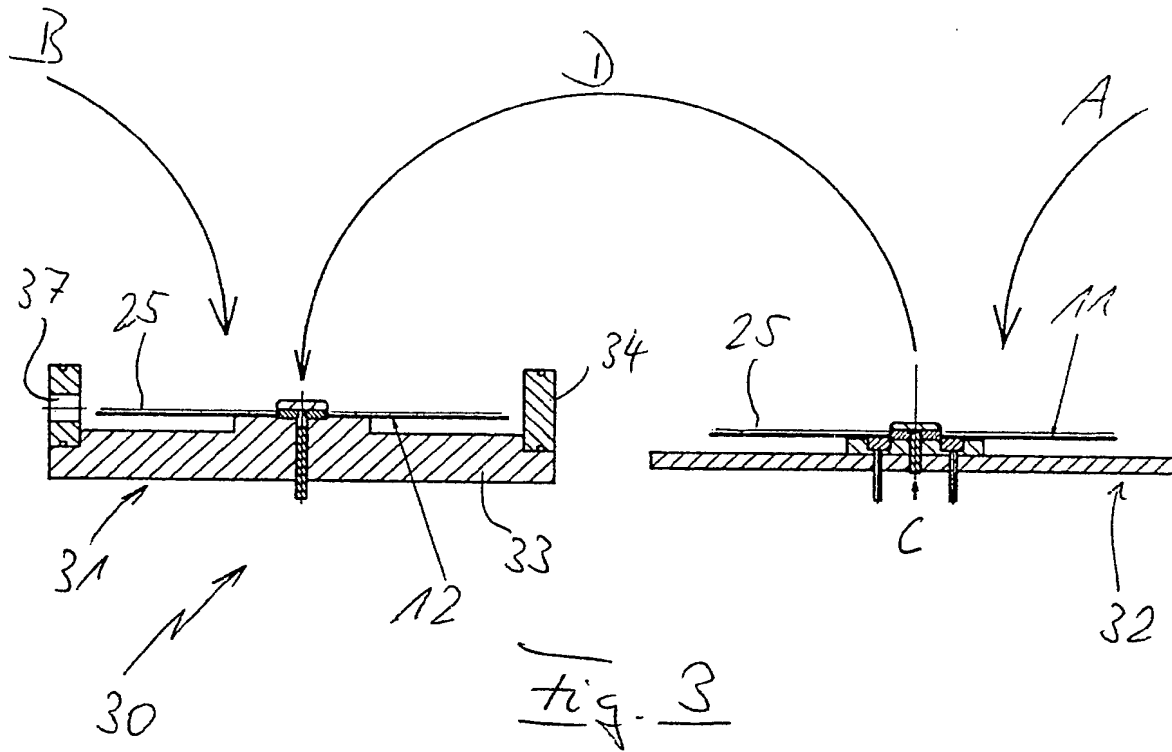
13. Einrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß die deckelseitige Halterung (32) das Kunststoffsubstrat (11, 12) beaufschlagende Kraft- und/oder Gewichtselemente (47) aufweist. 45

14. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine Rotationsvorrichtung (18) zum Abschleudern einer auf das oder die Kunststoffsubstrate (11, 12) aufgetragene Klebemittelraupe (24) über die Substratoberfläche (19) aufweist. 50

15. Einrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine UV-Trocknungsvorrichtung aufweist. 55

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen





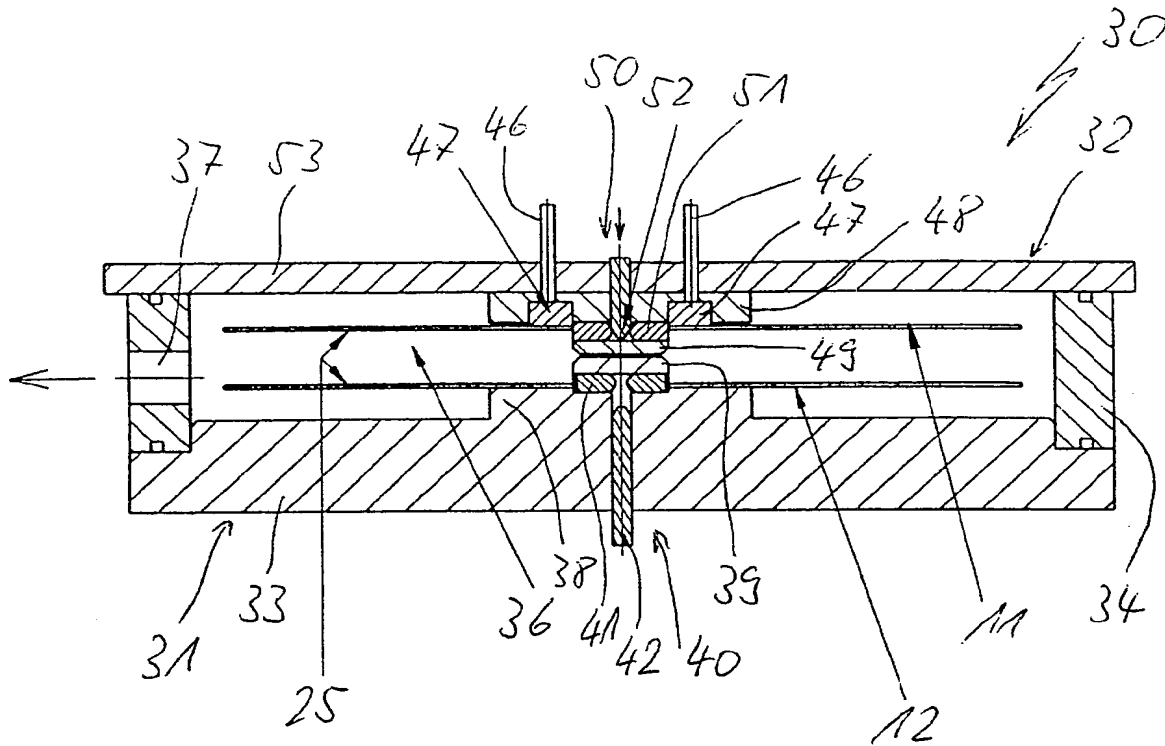
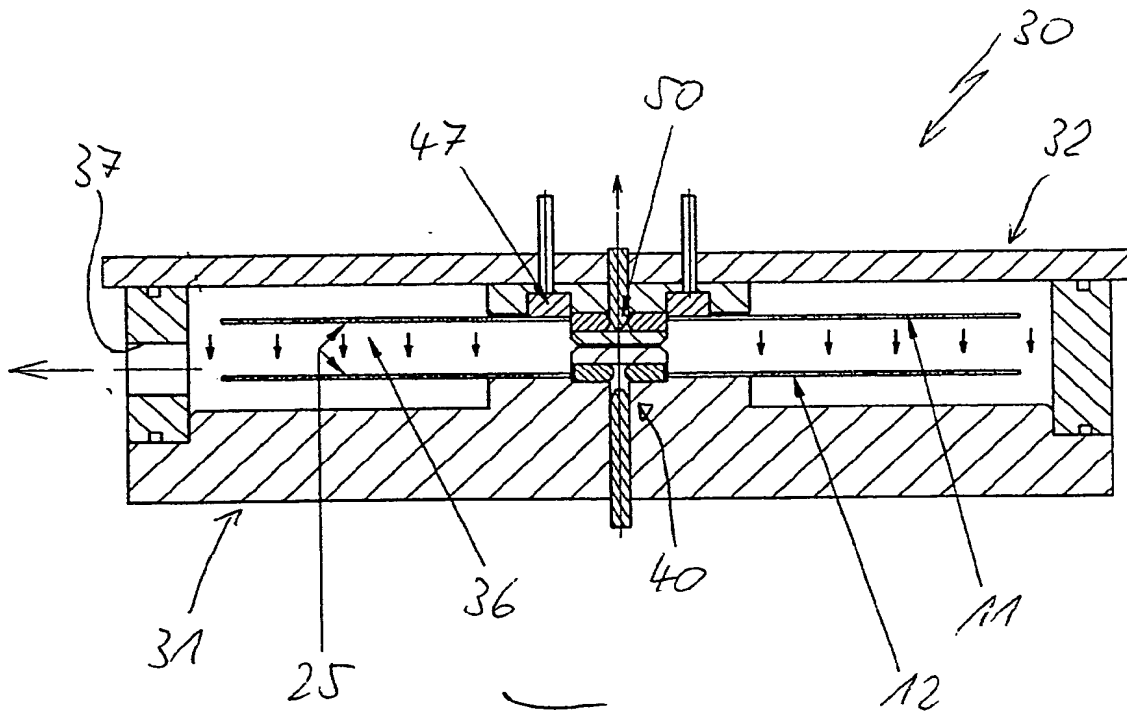
fig. 4

fig. 5

